

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像データ縮小装置、マイクロコンピュータ及び電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の成分で構成される画像データであって、複数の成分の内の所定の成分については各画素と1対1に対応したデータを有し、他の成分については複数の画素に共通したデータを有する画像データの縮小回路であって、

各成分のデータが直列の関係になるように入力された画像データを受け取り、縮小後の画像データを生成して出力する縮小画像データ生成回路と、

入力される画像データのフォーマットと縮小率に応じて決定される入力成分の間引きパターンに基づき入力された画像データの各成分を出力するか否かを制御するための出力制御信号を生成する出力制御信号生成回路とを含み、

前記縮小画像データ生成回路は、

前記出力制御信号に基づき直列に入力された画像データの各成分単位で出力の有無を制御するスイッチ回路を含むことを特徴とする画像データ縮小装置。

【請求項2】 請求項1において、

前記出力制御信号生成回路は、

前記画像データフォーマットに関する情報と縮小率に関する情報に基づき、前記所定の成分の入力をカウントし縮小率の逆数に達するとリセットして再びカウントを開始するカウント回路と、

前記所定の成分のカウント値に関連づけて設定された間引きパターン情報を記憶する間引きパターン情報記憶部とを含み、

前記所定の成分のカウント値と、前記間引きパターン情報に基づき出力制御信号を生成することを特徴とする画像データ縮小装置。

【請求項3】 YUV画像データの縮小を行う画像データ縮小装置であって、

YUVの各成分のデータが直列の関係になるように入力された画像データを受け取り、縮小後のYUV画像データを生成して出力する縮小画像データ生成回路と、

入力されるYUV画像データのフォーマットと縮小率に応じて決定される入力成分の間引きパターンに基づき入力された画像データのYUVの各成分を出力するか否かを制御するための出力制御信号を生成する出力制御信号生成回路とを含み、

前記縮小画像データ生成回路は、

前記出力制御信号に基づき直列に入力された画像データの各成分単位で出力の有無を制御するスイッチ回路を含み、

前記出力制御信号生成回路は、

前記画像データフォーマットに関する情報と縮小率に関する情報に基づき、Y成分の入力をカウントし縮小率の逆数に達するとリセットして再びカウントを開始するカウント回路と、

前記Y成分のカウント値に関連づけて設定された間引きパターン情報を記憶する間引きパターン情報記憶部とを含み、

前記Y成分のカウント値と、前記間引きパターン情報に基づき出力制御信号を生成することを特徴とする画像データ縮小装置。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれかにおいて、

前記縮小画像データ生成回路は、

入力された複数の画素に共通したデータを有する他の成分又はUV成分を保持する共通データ記憶部を含み、前記出力制御信号に基づき前記共通データ記憶部に記憶されたデータを用いて縮小画像データを生成し、

前記出力制御信号生成回路は、

前記Y成分のカウント値と、前記間引きパターン情報に基づき、前記共通データ記憶部に記憶されたデータを用いて縮小画像データを生成するか否かを判断し、前記共通データ記憶部に記憶されたデータを用いて縮小画像データを生成すると判断した場合には、前記共通データ記憶部に記憶されたデータを用いて縮小画像データを生成することを指示する出力制御信号を生成することを特徴とする画像データ縮小装置。

【請求項5】 請求項1乃至4のいずれかにおいて、

入力データを各成分のビット数と等しいバンド幅の並列データとして受け取り、

前記縮小画像データ生成回路は、

前記出力制御信号に基づき並列データの各ビットの出力の有無を制御することを特徴とする画像データ縮小装置。

【請求項6】 請求項1乃至5のいずれかにおいて、

縮小率情報を設定する縮小率設定レジスタを含み、

縮小率設定レジスタに設定されている前記縮小率情報にもとづいて縮小率を決定することを特徴とする画像データ縮小装置。

【請求項7】 請求項1乃至6のいずれかにおいて、

入力される画像データのフォーマット情報を設定するフォーマット情報設定レジスタを含み、

前記フォーマット情報設定レジスタに設定されている前記フォーマット情報にもとづいて入力される画像データのフォーマットを判断することを特徴とする画像データ縮小装置。

【請求項8】 請求項1乃至7のいずれかに記載の画像データ縮小装置を含むことを特徴とするマイクロコンピュータ。

【請求項9】 請求項7に記載のマイクロコンピュータと、

前記マイクロコンピュータの処理対象となるデータの入力手段と、

前記マイクロコンピュータにより処理されたデータを出力するためのLCD出力手段とを含むことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像縮小回路、マイクロコンピュータ及び電子機器に関する。

【0002】

【背景技術及び発明が解決しようとする課題】

例えば携帯電話等では、大きな画面サイズの画像データを受け取った場合、携帯電話用の小さな画面サイズに縮小して出力することが必要となる。

【0003】

このような場合従来は、1ピクセル単位のビット幅に展開してから処理を行うことで1ピクセル1サイクルの処理を行っていた。

【0004】

しかし1ピクセル単位のビット幅に展開してから処理を行うと、並列処理になるため、ゲート規模が大きくなる。

【0005】

また例えば、YUVデータ等で1ピクセルが24ビット（例えばYUV 4:4:4）や32ビット（例えばYUV 4:2:2）や48ビット（例えばYUV 4:1:1）等で構成される場合、縮小処理のバンド幅として24ビットを用いている場合にはオーバースペックになるという問題点があった。

【0006】

本発明は以上のような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、回路規模の増大やオーバースペックを招くことなく、画像データの縮小が可能な画像データ縮小装置、マイクロコンピュータ及び電子機器の提供を目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

(1) 本発明は、複数の成分で構成される画像データであって、複数の成分の内の所定の成分については各画素と1対1に対応したデータを有し、他の成分については複数の画素に共通したデータを有する画像データの縮小回路であって、

各成分のデータが直列の関係になるように入力された画像データを受け取り、縮小後の画像データを生成して出力する縮小画像データ生成回路と、

入力される画像データのフォーマットと縮小率に応じて決定される入力成分の関引きパターンに基づき入力された画像データの各成分を出力するか否かを制御するための出力制御信号を生成する出力制御信号生成回路とを含み、

前記縮小画像データ生成回路は、

前記出力制御信号に基づき直列に入力された画像データの各成分単位で出力の有無を制御するスイッチ回路を含むことを特徴とする。

【0008】

各成分のデータが直列の関係になるように入力された画像データとは、例えば画像データが第1の成分、第2の成分で構成される場合、第1の成分と第2の成分が並列に入力されないということを意味する。従って例えば第1の成分と第2の成分の各成分がnビットのデータで表される場合、nビットのバスでまずnビットのバンド幅の第1の成分が入力されたのちに、nビットのバンド幅の第2の成分が入力されることで各成分のデータが直列の関係になるように入力される。

1サイクルでnビットのデータをパラレルに受け取って処理を行うことが出来る。

【0009】

また例えば、画像データを1ビットのシリアルデータやその他各成分のビット幅以下のバンド幅のデータとして受け取る場合も本実施の形態の範囲内である。
この場合はそのバンド幅に応じて、データの制御単位を切り替えるようにすればよい。

【0010】

例えば1ビットシリアルラインでまずnビットの第1の成分が入力され、次にnビットの第2の成分が入力されることで各成分のデータが直列の関係になるように入力される場合でもよい。

【0011】

また入力成分の間引きパターンは、画像データのフォーマットと縮小率に応じて一義的に決定出来るため、予め画像データのフォーマットと縮小率に応じた複数のパターンを設定しておき、入力される画像データのフォーマットと縮小率に応じて選択して使用するようにしてもよい。

【0012】

また入力される画像データのフォーマットと縮小率が固定されている場合にはその固定された内容に対応した間引きパターンのみをもたせるようにしてもよい。

【0013】

本発明によればこの間引きパターンに従って出力制御信号を生成し、出力制御信号にしたがって画像データの各成分単位で出力の有無を制御することが出来る。従って、回路規模の増大やオーバースペックを招くことなく、画像データの縮小が可能な画像データ縮小装置を提供することが出来る。

【0014】

(2) 本発明の画像データ縮小装置は、

前記出力制御信号生成回路は、

前記画像データフォーマットに関する情報と縮小率に関する情報に基づき、前記所定の成分の入力をカウントし縮小率の逆数に達するとリセットして再びカウントを開始するカウント回路と、

前記所定の成分のカウント値に関連づけて設定された間引きパターン情報を記憶する間引きパターン情報記憶部とを含み、

前記所定の成分のカウント値と、前記間引きパターン情報に基づき出力制御信号を生成することを特徴とする。

【0015】

間引きパターン（間引きパターン）を各画素と1対1に対応した所定の成分のカウント値に関連づけて定義しておくことで、他の成分をカウントする必要がないので回路規模の増大を防ぐことが出来る。

【0016】

(3) 本発明は、YUV画像データの縮小を行う画像データ縮小装置であって、

YUVの各成分のデータが直列の関係になるように入力された画像データを受け取り、縮小後のYUV画像データを生成して出力する縮小画像データ生成回路と、

入力されるYUV画像データのフォーマットと縮小率に応じて決定される入力成分の間引きパターンに基づき入力された画像データのYUVの各成分を出力するか否かを制御するための出力制御信号を生成する出力制御信号生成回路とを含み、

前記縮小画像データ生成回路は、

前記出力制御信号に基づき直列に入力された画像データの各成分単位で出力の有無を制御するスイッチ回路を含み、

前記出力制御信号生成回路は、

前記画像データフォーマットに関する情報と縮小率に関する情報に基づき、Y成分の入力をカウントし縮小率の逆数に達するとリセットして再びカウントを開始するカウント回路と、

前記Y成分のカウント値に関連づけて設定された間引きパターン情報を記憶する間引きパターン情報記憶部とを含み、

前記Y成分のカウント値と、前記間引きパターン情報に基づき出力制御信号を生成することを特徴とする。

【0017】

(4) 本発明の画像データ縮小装置は、

前記縮小画像データ生成回路は、

入力された複数の画像データに共通したデータを有する他の成分又はUV成分を保持する共通データ記憶部を含み、前記出力制御信号に基づき前記共通データ記憶部に記憶されたデータを用いて縮小画像データを生成し、

前記出力制御信号生成回路は、

入力される画像データのフォーマットに関する情報と縮小率に関する情報に基づき前記共通データ記憶部に記憶されたデータを用いて縮小画像データを生成するか否かを判断し、

前記共通データ記憶部に記憶されたデータを用いて縮小画像データを生成すると判断した場合には、前記共通データ記憶部に記憶されたデータを用いて縮小画像データを生成することを指示する出力制御信号を生成することを特徴とする。

【0018】

(5) 本発明の画像データ縮小装置は、

入力データを各成分のビット数と等しいバンド幅の並列データとして受け取り、

前記縮小画像データ生成回路は、

前記出力制御信号に基づき並列データの各ビットの出力の有無を制御することを特徴とする。

【0019】

(6) 本発明の画像データ縮小装置は、

縮小率情報を設定する縮小率設定レジスタを含み、

縮小率設定レジスタに設定されている前記縮小率情報にもとづいて縮小率を決定することを特徴とする。

【0020】

(7) 本発明の画像データ縮小装置は、
入力される画像データのフォーマット情報を設定するフォーマット情報設定レジスタを含み、

前記フォーマット情報設定レジスタに設定されている前記フォーマット情報にもとづいて入力される画像データのフォーマットを判断することを特徴とする。

【0021】

(8) 本発明のマイクロコンピュータは、上記いずれかに記載の画像データ縮小装置を含むことを特徴とする。

【0022】

(9) 本発明の電子機器は、
上記記載のマイクロコンピュータと、
前記マイクロコンピュータの処理対象となるデータの入力手段と、
前記マイクロコンピュータにより処理されたデータを出力するためのLCD出力手段とを含むことを特徴とする。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施形態について図面を用いて詳細に説明する。

【0024】

1、画像データ縮小装置

図1(A)(B)は画像データの縮小と本実施の形態で取り扱う画像データのフォーマットについて説明するための図である。

【0025】

ここではYUV画像データ4:2:2のフォーマットを有する画像データの縮小の場合を例にとり説明する。YUV画像データとは画素の画素情報をYUVの各成分で表す形式の画像データである。

【0026】

図1(A)のP1からP8は、本実施の形態の画像データ縮小装置に入力される画像データの各画素である。22は画素P1とP2の画像データ、24は画素P3とP4の画像データ、26は画素P5とP6の画像データ、28は画素P7とP8の画像データの構成を表している。

【0027】

YUV画像データ4:2:2のフォーマットを有する画像データの場合、例えば画素P1とP2の画像データ22は、U1、V1、Y1、Y2である。ここではUV成分が先に来るタイプのフォーマットを有するYUVデータであるとする。P1の画素データは(U1、V1、Y1)であり、P2の画素データは(U1、V1、Y2)である。このようにYUV画像データ4:2:2の場合には、Y成分は各画素と1対1に対応したデータを有し、UY成分について

は隣り合う2個の画素で共有する。ここで各成分データは8ビットで表されるとする。

【0028】

本実施の形態では、22、24・・・に示すようにYUVの各成分のデータが直列の関係になるように入力される。

【0029】

例えば22、24・・・に示すように、YUVの各成分が8ビットのデータで表される場合、8ビットのバスで8ビットのバンド幅のデータとして入力されることで、YUVの各成分のデータが直列の関係になるように入力されることになる。この場合、1サイクルで8ビットのデータをパラレルに受け取って処理を行うことが出来る。

【0030】

ただし例えば、画像データを1ビットのシリアルデータやその他各成分のビット幅以下のバンド幅のデータとして受け取る場合も本実施の形態の範囲内である。この場合はそのバンド幅に応じて、データの制御単位を切り替えるようにすればよい。

【0031】

図1(B)は、入力された画像データを1/2縮小を行う場合のデータの間引きについて説明するための図である。1/2縮小とは、入力された画素の1/2の画素をのこして、残りの1/2の間引くことを意味する。

【0032】

ここではP1、P3、P5、P7の画素を残してP2、P4、P6、P8の画素の間引く様子を表している。

【0033】

この場合画素に対応した縮小後の画像データは、22'、24'・・・に示すようになる。すなわち斜線部の成分が間引かれることになる。例えば22'では縮小後に残る画素P1のデータ(U1、V1、Y1)は間引かれずに出力され、縮小後に消滅する画素P2のデータY2が間引かれることになる。

【0034】

YUV画像データ4:2:2のフォーマットを有する画像データの1/2縮小の場合の間引きパターンはP1、P2の2個の画素の間引きパターン22'の繰り返しになる。すなわちY成分についてはYnのnを2で割った余りが代表点の値(ここでは代表点を1としているので1)と等しい場合に出力され、それ以外の場合に間引かれる。またUV成分については常に出力される(YUV画像データ4:2:2のフォーマットを有する画像データの1/2縮小の場合の間引きパターン)。

【0035】

ここで上記間引きパターンをYカウンタの値と関連付けて定義することも出来る。すなわちY成分についてはYカウンタ値が代表点の値(ここでは代表点を1としているので1)と等しい場合に出力され、それ以外の場合に間引かれる。またUV成分については、Yカウンタ値の値に関わらず出力される(YUV

V画像データ4:2:2のフォーマットを有する画像データの1/2縮小の場合のYカウンタ値に関連付けた間引きパターン)。

【0036】

なお本実施の形態で取り扱う画像データはYUV画像データに限られない。例えばYUVのように複数の成分で構成される画像データであって、複数の成分の内の所定の成分については、例えばY成分のように各画素と1対1に対応したデータを有し、例えばUV成分のように他の成分については複数個の画素に共通したデータを有する画像データに適用可能である。

【0037】

図2は、本実施の形態の画像データ縮小装置のブロック図の一例である。

【0038】

本実施の形態の画像データ縮小装置100は、各成分のデータが直列の関係になるように入力された画像データ(入力YUVデータ182)を受け取り、縮小後の画像データ(出力YUVデータ184)を生成して出力する縮小画像データ生成回路180と、入力される画像データ(入力YUVデータ182)のフォーマットと縮小率に応じて決定される入力成分の間引きパターンに基づき入力された画像データの各成分を出力するか否かを制御するための出力制御信号122を生成する出力制御信号生成回路190とを含む。

【0039】

ここで縮小画像データ生成回路180は、出力制御信号122に基づき直列に入力された画像データ182の各成分単位で出力の有無を制御するスイッチ回路を含むようにしてもよい。

【0040】

また出力制御信号生成回路190は、前記画像データフォーマットに関する情報と縮小率に関する情報に基づき、前記所定の成分の入力をカウントし縮小率の逆数に達するとリセットして再びカウントを開始するカウント回路(Yカウンタ130)と、前記カウント回路(Yカウンタ130)のカウント値と、前記所定の成分のカウント値に関連づけて設定された間引きパターン情報を記憶する間引きパターン情報記憶部140とを含み、前記所定の成分のカウント値と、前記間引きパターン情報に基づき出力制御信号122を生成するようにしてもよい。

【0041】

またYUV画像データの縮小を行う画像データ縮小装置100の場合には、YUVの各成分のデータが直列の関係になるように入力された画像データ182を受け取り、縮小後のYUV画像データを生成して出力する縮小画像データ生成回路180と、入力されるYUV画像データのフォーマットと縮小率に応じて決定される入力成分の間引きパターンに基づき入力された画像データのYUVの各成分を出力するか否かを制御するための出力制御信号122を生成する出力制御信号生成回路190とを含むようにしてもよい。

【0042】

そして縮小画像データ生成回路180は、出力制御信号122に基づき直列に入力された画像データの各成分単位で出力の有無を制御するスイッチ回路を含むように構成することが出来る。

【0043】

また出力制御信号生成回路190は、前記画像データフォーマットに関する情報と縮小率に関する情報に基づき、Y成分の入力をカウントし縮小率の逆数に達するとリセットして再びカウントを開始するカウント回路（Yカウンタ130）と、前記Y成分のカウント値に関連づけて設定された間引きパターン情報を記憶する間引きパターン情報記憶部140とを含み、カウント回路（Yカウンタ130）のカウント値と、間引きパターン情報記憶部140に記憶された間引きパターンに基づき出力制御信号122を生成するようにしてもよい。

【0044】

また縮小画像データ生成回路180は、入力された複数の画素に共通したデータを有する他の成分又はUV成分を保持する共通データ記憶部（UVデータ記憶部170）を含み、前記出力制御信号122に基づき共通データ記憶部（UVデータ記憶部170）に記憶されたデータを用いて縮小画像データを生成するようにし、出力制御信号生成回路190は、

前記Y成分のカウント値と、前記間引きパターン情報に基づき、前記共通データ記憶部に記憶されたデータを用いて縮小画像データを生成するか否か判断し、記憶部に記憶されたデータを用いて縮小画像データを生成すると判断した場合には、前記共通データ記憶部に記憶されたデータを用いて縮小画像データを生成することを指示する出力制御信号122を生成するようにしてもよい。

【0045】

また入力データ182を各成分のビット数と等しいバンド幅の並列データとして受け取るようにしてもよい。この場合縮小画像データ生成回路180は、出力制御信号122に基づき並列データの各ビットの出力の有無を制御する。

【0046】

また、縮小率情報を設定する縮小率設定レジスタ162を含み、縮小率設定レジスタ162に設定されている前記縮小率情報にもとづいて縮小率を決定するようにしてもよい。

【0047】

また入力される画像データのフォーマット情報を設定するフォーマット情報設定レジスタ164を含み、前記フォーマット情報設定レジスタ164に設定されている前記フォーマット情報にもとづいて入力される画像データのフォーマットを判断するようにしてもよい。

【0048】

また縮小率情報を設定／変更する手段（条件設定部160）を含むようにしてもよい。例えば条件設定部160は、外部入力等に基づいて縮小率設定レジスタ162に縮小率情報を設定するようにしてもよい。

【0049】

また画像データフォーマット情報（例えばYUV情報）を設定／変更する手段（条件設定部160）を含むようにしてもよい。例えば条件設定部160は、

外部入力等に基づいてフォーマット情報設定レジスタ164に画像データフォーマット情報（例えばYUV情報）を設定するようにしてもよい。

【0050】

また出力制御信号生成回路190に、YUV判定部150を設け、フォーマット情報設定レジスタ164に設定された画像データフォーマット情報に基づいて処理対象の入力データがYUVのいずれの成分であるか判別する処理を行い、判別結果に基づきYUV識別情報152を出力するようにしてもよい。

【0051】

そしてYカウンタ130は、YUV識別情報152のうちのY識別情報154と縮小率設定レジスタ162に設定された縮小率情報に基づき、Y成分の入力をカウントし縮小率の逆数に達するとリセットして再びカウントを開始するように構成することが出来る。

【0052】

また出力制御信号生成回路190に、間引きパターン情報記憶部140を設け画像データフォーマットと縮小率によって特定される間引きパターンに関する情報を、画像データフォーマットと縮小率に関連付けて記憶させるようにしてもよい。画像データフォーマットと縮小率によって特定される間引きパターンに関する情報とは、例えば図9で説明するYUVフォーマットと縮小率別のYカウンタ値と出力されるUV成分の出力パターン等でもよい。

【0053】

そして間引きパターン情報記憶部140は、フォーマット情報設定レジスタ164に設定された画像データフォーマット情報及び縮小率設定レジスタ162に設定された縮小率情報に基づき、間引きパターン情報142を選択し出力する。

【0054】

そして出力制御信号生成回路190に、有効データ判定部120を設け、YUV判別部150が出力するYUV識別情報152、Yカウンタが出力するYカウンタ値132、間引きパターン情報が出力する間引きパターンに基づき出力制御信号122を生成するようにしてもよい。

【0055】

図3は画像データフォーマット情報がYUV4:2:2で縮小率が1/2の場合のタイミングチャート図である。

【0056】

210は画像データ縮小装置に入力される入力YUVデータ182に同期した入力基準クロック210である。

【0057】

またYカウンタの値132はカウンタ回路がカウントする値で、ここでは縮小率1/2の逆数である2でリセットされて再びカウント1からカウントが開始されるように構成されている。

【0058】

Yデータ有効124は、間引かないで出力するYデータであるか否かを判定する信号であり、有効なYデータである場合にHレベルになるとする。

【0059】

UVデータ有効126は、間引かないで出力するUVデータであるか否かを判定する信号であり、有効なUVデータである場合にHレベルになるとする。

【0060】

画像データフォーマット情報がYUV4:2:2で縮小率が1/2の場合には、図1で説明したように入力されたUVデータは必ず出力される。従って、入力されたUVデータについては、UVデータ有効126は必ずHレベルとなる。

【0061】

ここで現在入力されたデータの成分が何であるかについては、入力されるYUVフォーマットによって一義的に決まってくる。これは図2のYUV識別情報152によって通知されるので、YUV識別情報152が入力されたデータがUVデータであることを示している場合には、有効データ判定部120はUVデータ有効126をHレベルとなるようにする。

【0062】

このため図3では入力YUVデータ182がUV成分である場合(210, 212, 214)のUVデータ有効126はHレベルとなっている。

【0063】

また入力されたYデータは、代表点の時のみ出力される。代表点とはYカウンタのどの値で出力するかに関する値であり、例えば間引き圧縮時の代表点の抽出方法として、縮小率の逆数に1を足して、2で割った後少数点以下を切り捨てた値としてもよいし、切り上げた値としてもよいし、その他1〜縮小率の逆数のうちの所定の値をとるようにしてもよい。

【0064】

図3では、縮小率が1/2なのでその逆数である2に1を足して2で割った後、小数点以下を切り捨てた値である1を代表点としている。

【0065】

画像データフォーマット情報がYUV4:2:2で縮小率が1/2の場合には、Yデータは、Yカウンタの値が1の時に必ず出力される。従って有効なデータがY成分でYカウンタの値が1の時、Yデータ有効はHレベルとなる。YUV識別情報152が入力されたデータがYデータであることを示しているかつYカウンタの値が1の場合には、有効データ判定部120はYデータ有効124をHレベルとなるようにする。

【0066】

このため図3では入力YUVデータ182がY成分であって(211, 213, 215)、Yカウンタ値が1の場合のYデータ有効124はHレベルとなっている。

【0067】

そして有効データ判定部120は、Yデータ有効124とUVデータ有効126のいずれかがHレベルである場合には出力制御信号122がHレベルになるように制御する。

【0068】

図2の出力データ生成部110は、出力制御信号122がHレベルの場合には、入力YUVデータの出力の有無を制御するためのスイッチをオンにして、入力されたデータを出力YUVデータ184として出力する。

【0069】

また出力データ生成部110は、出力制御信号122がLレベルの場合には、入力YUVデータの出力の有無を制御するためのスイッチをOFFにして、入力されたデータを出力YUVデータ184として出力しない。

【0070】

このように出力制御信号に基づき出力データ生成部110のスイッチのON、OFFを制御することでデータの間引きによる画像データ縮小を実現することが出来る。

【0071】

図4は画像データフォーマット情報がYUV4:2:2で縮小率が1/2の場合の出力制御信号の生成処理について説明するためのフローチャート図である。

【0072】

まずYカウンタの値及びYUV識別情報を受け取る（ステップS10）。

【0073】

次にYUV識別情報に基づきUV成分であるか否か判断し、UV成分である場合には「間引かないで出力」を指示する旨の出力制御信号（例えばHレベルの出力制御信号）を出力する（ステップS20、S30）。

【0074】

UV成分ではない場合（Y成分である場合）には、Yカウンタ値が代表点の値と同じか否か判断し、同じである場合には「間引かないで出力」を指示する旨の出力制御信号（例えばHレベルの出力制御信号）を出力する（ステップS40、S50）。

【0075】

またYカウンタ値が代表点の値と同じでない場合には、「間引いて出力しない」を指示する旨の出力制御信号（例えばLレベルの出力制御信号）を出力する（ステップS40、S60）。

【0076】

図5（A）（B）はYUV画像データ4:2:2のフォーマットを有する画像データの1/3縮小の例について説明するための図である。なおここでは縮小後のYUVフォーマットは4:4:4であるとする。

【0077】

図5（A）のP1からP6は、本実施の形態の画像データ縮小装置に入力される画像データの各画素である。32は画素P1とP2の画像データ、34は画素P3とP4の画像データ、36は画素P5とP6の画像データの構成を表している。

【0078】

YUV画像データ4:2:2のフォーマットを有する画像データの場合、例えば画素P1とP2の画像データ22は、（U1、V1、Y1、Y2）である。

とすると、P1の画素データは(U1、V1、Y1)であり、P2の画素データは(U1、V1、Y2)である。このようにYUV画像データ4:2:2の場合には、Y成分は各画素と1対1に対応したデータを有し、UV成分については隣り合う2個の画素で共有する。ここで各成分データは8ビットで表されたとする。

【0079】

図5(B)は、入力された画像データを1/3縮小を行う場合のデータの間引きについて説明するための図である。1/3縮小とは、入力された画素の1/3の画素をのこして、残りの2/3の間引くことを意味する。

【0080】

ここではP2、P5の画素を残してP1、P3、P4、P6の画素の間引く様子を表している。

【0081】

この場合画素に対応した縮小後の画像データは、32'、34'、36'・・・に示すようになる。すなわち斜線部の成分が間引かれることになる。例えば32'では縮小後に残る画素画素P2のデータ(U1、V1、Y2)は残り、縮小後に消滅する画素P1のデータY1が間引かれることになる。また34'画素P3、P4とも間引かれるので、P3及びP4に対応したデータ(U2、V2、Y3、Y4、)はすべて間引かれることになる。

【0082】

YUV画像データ4:2:2のフォーマットを有する画像データの1/3縮小の場合の間引きパターンはP1～P6の6個の画素の間引きパターン32'、34'、36'をひとかたまりとした繰り返しになる。すなわちY成分についてはYnのnを3で割った余りが代表点の値(ここでは代表点を2としているので2)と等しい場合に出力され、それ以外の場合に間引かれる。またUV成分については、Un(又はVn)のnを3で割った余りが1又は3の場合に出力され、余りが2の場合に間引かれる(YUV画像データ4:2:2のフォーマットを有する画像データの1/3縮小の場合の間引きパターン)。

【0083】

ここで上記間引きパターンをYカウンタの値と関連付けて定義することも出来る。すなわちY成分についてはYカウンタ値が代表点の値(ここでは代表点を2としているので2)と等しい場合に出力され、それ以外の場合に間引かれる。またUV成分については、Yカウンタ値の値が1又は3の場合に出力され、2の場合に間引かれる(YUV画像データ4:2:2のフォーマットを有する画像データの1/3縮小の場合のYカウンタ値に関連付けた間引きパターン)。

【0084】

図6は画像データフォーマット情報がYUV4:2:2で縮小率が1/3の場合のタイミングチャート図である。

【0085】

210は画像データ縮小装置に入力される入力YUVデータ182に同期した入力基準クロック210である。

【0086】

またYカウンタの値132はカウンタ回路がカウントする値で、ここでは縮小率1/3の逆数である3でリセットされて再びカウント1からカウントが開始されるように構成されている。

【0087】

Yデータ有効124は、間引かないで出力するYデータであるか否かを判定する信号であり、有効なYデータである場合にHレベルになるとする。

【0088】

UVデータ有効126は、間引かないで出力するUVデータであるか否かを判定する信号であり、有効なUVデータである場合にHレベルになるとする。

【0089】

画像データフォーマット情報がYUV4:2:2で縮小率が1/3の場合には、図5で説明したように入力されたUVデータはYカウンタ値が1又は3の場合に出力され、2の場合に間引かれる。

【0090】

ここで現在入力されたデータの成分が何であるかについては、入力されるYUVフォーマットによって一義的に決まってくる。これは図2のYUV識別情報152によって通知されるので、YUV識別情報152が入力されたデータがUVデータであることを示している場合であって、Yカウンタ値が1又は3の場合には、有効データ判定部120はUVデータ有効126をHレベルとするようにする。

【0091】

このため図6では、220、224、226のUVデータについてはUVデータ有効126はHレベルとなり、222のUVデータについてはUVデータ有効126はLレベルとなる。

【0092】

また入力されたYデータは、代表点の時のみ出力される。ここでは縮小率が1/3なのでその逆数である3に1を足して2で割った後、小数点以下を切り捨てた値である2としている。

【0093】

画像データフォーマット情報がYUV4:2:2で縮小率が1/3の場合には、Y成分は、Yカウンタの値が2の時に出力される。従って有力されたデータがY成分でYカウンタの値が2の時、Yデータ有効はHレベルとなる。具体的にはYUV識別情報152が入力されたデータがYデータであることを示しているかつYカウンタの値が2の場合には、有効データ判定部120はYデータ有効124をHレベルとするようにする。

【0094】

このため図6では入力YUVデータ182がY成分である時(221、223、225、227)であってYカウンタ値が2の場合のYデータ有効124はHレベルとなっている。

【0095】

そして有効データ判定部120は、Yデータ有効124とUVデータ有効126のいずれかがHレベルである場合には出力制御信号122がHレベルになるように制御する。

【0096】

そして出力制御信号がHレベルの場合に対応した入力YUVデータ182が、出力YUVデータ184となる。

【0097】

図7(A)(B)はYUV画像データ4:1:1のフォーマットを有する画像データの1/3縮小の例について説明するための図である。なおここでは縮小後のYUVフォーマットは4:4:4であるとする。

【0098】

図7(A)のP1からP8は、本実施の形態の画像データ縮小装置に入力される画像データの各画素である。42は画素P1~P4の画像データ、44は画素P5~P8の画像データの構成を表している。

【0099】

YUV画像データ4:1:1のフォーマットを有する画像データの場合、例えば画素P1~P4の画像データ42が、U1、V1、Y1、Y2、Y3、Y4、であるとする、P1の画素データは(U1、V1、Y1)であり、P2の画素データは(U1、V1、Y2)であり、P3の画素データは(U1、V1、Y3)であり、P4の画素データは(U1、V1、Y4)である。このようにYUV画像データ4:1:1の場合には、Y成分は各画素と1対1に対応したデータを有し、UV成分については連続して隣り合う4個の画素で共有する。またUV成分がY成分より先に来るフォーマットを有している。

【0100】

図7(B)は、入力された画像データを1/3縮小を行う場合のデータの間引きについて説明するための図である。1/3縮小とは、入力された画素の1/3の画素をのこして、残りの2/3の間引くことを意味する。

【0101】

ここではP2、P5、P8の画素を残してP1、P3、P4、P6、P7の画素の間引く様子を表している。

【0102】

この場合縮小後に間引かれなかった画素P2、P5、P8に対応した画像データ52、54、56を縮小後の画像データとして生成する必要がある。

【0103】

ここで入力YUVデータ44のU2(61)、V2(62)についてはP5に対応したYUV画像データ54とP6に対応したYUV画像データ56の両方に使用される。このため一時的にUVデータについて一時的に保管する回路を設け(例えば図2のUVデータ記憶部170)、保管データを用いて縮小後のYUV画像データを生成する。

【0104】

このように保管データを使用する場合についても、パターン情報として設定しておくとい。図8に示すようにYカウンタ値が2の時のUV成分を保管し

て(Yカウンタが2でもUVが有る場合とない場合がある場合にのみ保管する)、次の出力のUVと使用する。

【0105】

またYUV4:1:1の場合4つのYデータの最初と最後が出力対象ピクセルとなるため(図7(B)の44'参照)、間の2ピクセル分のデータがきているときに(例えば図7(B)の44のY6とY7)代わりに保管していたUV成分を出力するとよい。

【0106】

YUV画像データ4:1:1のフォーマットを有する画像データの1/3縮小の場合の間引きパターンはP1~P12の12個の画素の間引きパターンをひとかたまり(図8の80参照)とした繰り返しになる。すなわちY成分についてはY_nのnを3で割った余りが代表点の値(ここでは代表点を2としているので2)と等しい場合に出力され、それ以外の場合に間引かれる。またUV成分については、すべて出力される。さらにU_n(又はV_n)のnを3で割った余りが2の場合には、一時保管領域への保管が必要で、保管されたUV成分を用いて、次のY成分に対応したYUVデータを生成する(YUV画像データ4:1:1のフォーマットを有する画像データの1/3縮小の場合の間引きパターン)。

【0107】

ここで上記間引きパターンをYカウンタの値と関連付けて定義することも出来る。すなわちY成分についてはYカウンタの値が代表点の値(ここでは代表点を2としているので2)と等しい場合に出力され、それ以外の場合に間引かれる。

またUV成分については、Yカウンタの値に関係なくすべて出力される。さらにYカウンタの値が2の場合には、一時保管領域への保管が必要で、保管されたUV成分を用いて、次のY成分に対応したYUVデータを生成する(YUV画像データ4:1:1のフォーマットを有する画像データの1/3縮小の場合のYカウンタ値に関連付けた間引きパターン)。

【0108】

図8は画像データフォーマット情報がYUV4:1:1で縮小率が1/3の場合のタイミングチャート図である。

【0109】

210は画像データ縮小装置に入力される入力YUVデータ182に同期した入力基準クロック210である。

【0110】

またYカウンタの値132はカウンタ回路がカウントする値で、ここでは縮小率1/3の逆数である3でリセットされて再びカウント1からカウントが開始されるように構成されている。

【0111】

Yデータ有効124は、間引かないで出力するYデータであるか否かを判定する信号であり、有効なYデータである場合にHレベルになるとする。

【0112】

UVデータ有効126は、間引かないで出力するUVデータであるか否かを判定する信号であり、有効なUVデータである場合にHレベルになるとする。

【0113】

画像データフォーマット情報がYUV4:1:1で縮小率が1/3の場合には、図7で説明したように入力されたUVデータはすべて出力され、Yカウンタ値が2の場合には一時保管領域（例えば図2のUVデータ記憶部170）に保管され、次のY成分に対応したYUVデータの生成に再び使用される。従って入力されたデータがUV成分のとき（図2のYUV識別情報がUV成分であることを示しているとき）は、UVデータ有効はHレベルとなる。

【0114】

また入力されたYデータは、Yカウンタの値が2の時、Yデータ有効はHレベルとなる。

【0115】

このため図8では入力YUVデータ182がY成分である時（221, 223, 225, 227）であってYカウンタ値が2の場合のYデータ有効124はHレベルとなっている。

【0116】

そして有効データ判定部120は、Yデータ有効124とUVデータ有効126のいずれかがHレベルである場合には出力制御信号がHレベルになるように制御する。さらに、一時保管領域（例えば図2のUVデータ記憶部170）に保管されたUV成分を出力する期間80も出力制御信号がHレベルになるように制御する。

【0117】

そして出力制御信号がHレベルの場合に対応した入力YUVデータ182又一時保管領域（例えば図2のUVデータ記憶部170）に保管されたUV成分が、出力YUVデータ184として出力される。

【0118】

図9はYUVフォーマットと縮小率別のYカウンタ値と出力されるUV成分の出力パターンを示した図である。

【0119】

ここでY成分が出力されるのは、Yカウンタの値が代表点の時である。YUV4:4:4フォーマットの場合には縮小率の値にかかわらずY成分が出力される場合にUV成分も出力される。言い換えればYカウンタの値が代表点の時に出力される。

【0120】

またYUV4:2:2フォーマットの場合であって縮小率が1/2の場合には、Yカウンタの値の値にかかわらず常にUV成分が出力される。

【0121】

またYUV4:2:2フォーマットの場合であって縮小率が1/3の場合には、Yカウンタの値が1か2の時にUV成分が出力される。

【0122】

またYUV4:2:2フォーマットの場合であって縮小率が1/4の場合には、Yカウンタの値が1の時にUV成分が出力される。

【0123】

またYUV4:2:2フォーマットの場合であって縮小率が1/5の場合には、Yカウンタの値が2か3の時にUV成分が出力される。

【0124】

またYUV4:2:2フォーマットの場合であって縮小率が1/6の場合には、Yカウンタの値が3の時にUV成分が出力される。

【0125】

またYUV4:2:2フォーマットの場合であって縮小率が1/7の場合には、Yカウンタの値が3か4の時にUV成分が出力される。

【0126】

またYUV4:2:2フォーマットの場合であって縮小率が1/8の場合には、Yカウンタの値が3の時にUV成分が出力される。

【0127】

またYUV4:1:1フォーマットの場合であって縮小率が1/2の場合には、Yカウンタの値の値にかかわらず常にUV成分が出力される。

【0128】

またYUV4:1:1フォーマットの場合であって縮小率が1/3の場合には、Yカウンタの値の値にかかわらず常にUV成分が出力される。

【0129】

またYUV4:1:1フォーマットの場合であって縮小率が1/4の場合には、Yカウンタの値の値にかかわらず常にUV成分が出力される。

【0130】

またYUV4:1:1フォーマットの場合であって縮小率が1/5の場合には、Yカウンタの値が4ではない時にUV成分が出力される。

【0131】

またYUV4:1:1フォーマットの場合であって縮小率が1/6の場合には、Yカウンタの値が5ではない時にUV成分が出力される。

【0132】

またYUV4:1:1フォーマットの場合であって縮小率が1/7の場合には、Yカウンタの値が1, 2, 3, 4の時にUV成分が出力される。

【0133】

またYUV4:1:1フォーマットの場合であって縮小率が1/8の場合には、Yカウンタの値が1の時にUV成分が出力される。

【0134】

このような出力パターンを予め設定しておくことで、YUVフォーマットと縮小率が与えられれば、Yカウンタの値によって、YUV各成分の出力の有無を制御することが出来る。

【0135】

なお上記出力パターンは、例えば図2パターン情報記憶部に設定しておくようにしてもよい。

【0136】

2. マイクロコンピュータ

図10は、本実施の形態のマイクロコンピュータのハードウェアブロック図の一例である。

【0137】

本マイクロコンピュータ700は、CPU510、キャッシュメモリ520、LCDコントローラ530、リセット回路540、プログラマブルタイマ550、リアルタイムクロック(RTC)560、DRAMコントローラ兼バスI/F570、割り込みコントローラ580、シリアルインターフェース590、バスコントローラ600、A/D変換器610、D/A変換器620、入力ポート630、出力ポート640、I/Oポート650、クロック発生装置560、プリスケラ570、画像データ縮小装置740及びそれらを接続する汎用バス680、専用バス730等、各種ピン690等を含む。

【0138】

RAM720は主記憶及びビデオメモリとして機能するDRAMを含む。また前記共有RAMとして機能するDRAM又はSRAMを含む。

【0139】

画像データ縮小装置740は、例えば図2で説明した構成を有する。

【0140】

3. 電子機器

図11に、本実施の形態の電子機器のブロック図の一例を示す。本電子機器800は、マイクロコンピュータ(またはASIC)810、入力部820、メモリ830、電源生成部840、LCD850、音出力部860を含む。

【0141】

ここで、入力部820は、種々のデータを入力するためのものである。マイクロコンピュータ810は、この入力部820により入力されたデータに基づいて種々の処理を行うことになる。メモリ830は、マイクロコンピュータ810などの作業領域となるものである。電源生成部840は、電子機器800で使用される各種電源を生成するためのものである。LCD850は、電子機器が表示する各種の画像(文字、アイコン、グラフィック等)を出力するためのものである。音出力部860は、電子機器800が出力する各種の音(音声、ゲーム音等)を出力するためのものであり、その機能は、スピーカなどのハードウェアにより実現できる。

【0142】

図12(A)に、電子機器の1つである携帯電話950の外観図の例を示す。

この携帯電話950は、入力部として機能するダイヤルボタン952や、電話番号や名前やアイコンなどを表示するLCD954や、音出力部として機能し音声を出力するスピーカ956を備える。

【0143】

図12(B)に、電子機器の1つである携帯型ゲーム装置960の外観図の例を示す。この携帯型ゲーム装置960は、入力部として機能する操作ボタン962、十字キー964や、ゲーム画像を表示するLCD966や、音出力部として機能しゲーム音を出力するスピーカ968を備える。

【0144】

図12(C)に、電子機器の1つであるパーソナルコンピュータ970の外観図の例を示す。このパーソナルコンピュータ970は、入力部として機能するキーボード972や、文字、数字、グラフィックなどを表示するLCD974、音出力部976を備える。

【0145】

本実施の形態のマイクロコンピュータを図12(A)～図12(C)の電子機器に組み込むことにより、低価格で画像処理速度の速いコストパフォーマンスの高い電子機器を提供することができる。

【0146】

なお、本実施形態を利用できる電子機器としては、図12(A)、(B)、(C)に示すもの以外にも、携帯型情報端末、ページャー、電子卓上計算機、タッチパネルを備えた装置、プロジェクタ、ワードプロセッサ、ビューファインダ型又はモニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置等のLCDを使用する種々の電子機器を考えることができる。

【0147】

なお、本発明は本実施形態に限定されず、本発明の要旨の範囲内で種々の変形実施が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1(A)(B)は画像データの縮小と本実施の形態で取り扱う画像データのフォーマットについて説明するための図である。

【図2】 本実施の形態の画像データ縮小装置のブロック図の一例である。

【図3】 画像データフォーマット情報がYUV4:2:2で縮小率が1/2の場合のタイミングチャート図である。

【図4】 画像データフォーマット情報がYUV4:2:2で縮小率が1/2の場合の出力制御信号の生成処理について説明するためのフローチャート図である。

【図5】 図5(A)(B)はYUV画像データ4:2:2のフォーマットを有する画像データの1/3縮小の例について説明するための図である。

【図6】 画像データフォーマット情報がYUV4:2:2で縮小率が1/3の場合のタイミングチャート図である。

【図7】 図7(A)(B)はYUV画像データ4:1:1のフォーマットを有する画像データの1/3縮小の例について説明するための図である。

【図8】 画像データフォーマット情報がYUV4:1:1で縮小率が1/3の場合のタイミングチャート図である。

【図9】 YUVフォーマットと縮小率別のYカウンタ値と出力されるU・V成分の出力パターンを示した図である。

【図10】 本実施の形態のマイクロコンピュータのハードウェアブロック図の一例である。

【図11】 マイクロコンピュータを含む電子機器のブロック図の一例を示す。

【図12】 図12 (A) (B) (C) は、種々の電子機器の外観図の例である。

【符号の説明】

100 画像データ縮小装置、 110 出力データ生成部、
 120 有効データ判定部、 122 出力制御信号、 130 Yカウンタ
 、132 Yカウンタ値、 140 間引きパターン情報記憶部、
 150 YUV判定部、 152 YUV識別情報、160 条件設定部、
 162 縮小率設定レジスタ、 164 フォーマット設定レジスタ、
 170 UVデータ記憶部、 180 縮小画像データ生成回路、
 182 入力YUVデータ3、 184 出力YUVデータ、
 190 出力制御信号生成回路、 510 CPU、
 530 LCDコントローラ、 540 リセット回路、
 550 プログラマブルタイマ、 560 リアルタイムクロック (RTC)
 570 DRAMコントローラ兼バスI/F、 580 割り込みコントローラ、
 590 シリアルインターフェース、 600 バスコントローラ、
 610 A/D変換器、 620 D/A変換器、 630 入力ポート、
 640 出力ポート、 650 I/Oポート、 660 クロック発生装置
 (PLL)、 670 プリスケラ、 680 汎用バス、 690 各種
 ピン、 700 マイクロコンピュータ、 710 ROM、 720 RAM、
 730 MMU、 800 電子機器、 850 LCD

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 回路規模の増大やオーバースペックを招くことなく、画像データの縮小が可能な画像データ縮小装置、マイクロコンピュータ及び電子機器の提供を目的とする。

【解決手段】 本画像データ縮小装置100は、YUVの各成分を直列に入力し縮小後のYUV画像データを出力する縮小画像データ生成回路180と、YUVの各成分を出力するか否かを制御するための出力制御信号122を生成する出力制御信号生成回路190とを含む。縮小画像データ生成回路180は、出力制御信号122に基づき直列に入力された画像データの各成分単位で出力の有無を制御するスイッチ回路を含む。前記出力制御信号生成回路190は、Y成分の入力をカウントし縮小率の逆数に達するとリセットするカウント回路130と、前記Y成分のカウント値に関連づけて設定された間引きパターン情報を記憶する間引きパターン情報記憶部140とを含み、前記Y成分のカウント値と、前記間引きパターン情報に基づき出力制御信号を生成する。

【選択図】

図2